Ein Versuch

die Fehler zu bestimmen,

welche

der Kehlkopf beim Halten eines Tones macht.

Inaugural-Dissertation,

welche

unter Zustimmung der hochlöblichen medicinischen Facultät zu Marburg

zur

Erlangung der Doctorwürde

in der

Medicin, Chirurgie und Geburtshülfe

einreicht und

mit den beigefügten Thesen

am 3. August 1872

öffentlich vertheidigen wird

Adolph Klünder

aus Kiel.

MARBURG.

Druck von C. L. Pfeil.

Seinem hochverehrten Lehrer

Herrn

Dr. med. et chir. E. Kirchner,

Professor der Heilmittellehre und der pharmaceutischen Wissenschaften an der Universität Kiel, ordentlichem Mitgliede des Königl. schleswig-holsteinischen Medicinalcollegiums

als ein Zeichen der Dankbarkeit

gewidmet

vom Verfasser.

Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA41554412_0190

Es ist eine feststehende Thatsache, dass die menschlichen Organe in ihren Leistungen keine absolute Vollkommenheit erreichen und dass sie stets ein gewisses Mass von Mängeln und Fehlern bei ihren Leistungen zeigen. Dies Maas ist jedoch ein sehr geringes und so scheint namentlich auch der Kehlkopf eines mit gutem musicalischem Gehör begabten und sonst genügend ausgebildeten Menschen den von ihm verlangten Ton mit grosser Genauigkeit angeben und halten zu können.

Jedenfalls genügt diese Genauigkeit vollkommen den geforderten Zwecken und im gewöhnlichen Leben macht man niemals die Erfahrung, dass in dem richtigen Angeben und Halten eines Tones an sich besonders Schwierigkeiten zu überwinden wären. Um dies einer so grossen Leistung fähige Organ besser zu verstehen und zu erkennen, ist es jedoch nöthig, ein möglichst genaues Mass für seine Leistungen zu gewinnen.

Da meines Wissens ein solches Mass von Niemandem gewonnen worden ist und sich in den betreffenden Schriften (Wagner, Handwörterbuch der Physiologie; Wundt, Funke, Lehrbuch der Physiologie und Helmholtz, Lehre von den Tonempfindungen) durchaus keine Angaben in dieser Richtung vorfinden, so habe ich auf Vorschlag meines hochverehrten Lehrers, des Herrn Prof. Hensen nachfolgende Versuche angestellt und möchte ich an dieser Stelle nicht

unterlassen, demselben für die Freundlichkeit, mit welcher er mir die Apparate des Kieler physiologischen Instituts zur Verfügung stellte und mich mit Rath und That über sich mir in den Weg stellende Schwierigkeiten hinweghalf, meinen wärmsten Dank abzustatten.

Es boten sich zur Prüfung dieser Frage zwei Wege; der eine würde darin bestehen, dass man alle Tonschwingungen des Kehlkopfs aufschreiben liesse und dieselben dann vergliche mit den Schwingungen desjenigen Toninstruments, welches dem Ohre des zu untersuchenden Menschen den zu singenden Ton angiebt. Es würden also zwei Membranen, von denen die eine vom einen, die andre vom andern Ton in Bewegung gesetzt wird gleichzeitig auf einer rotirenden Trommel ihre Bewegungen zu zeichnen haben und die Häufigkeit dieser Bewegungen würde dann gezählt werden müssen und daraus würde sich ergeben, um wie viel Mal häufiger oder langsamer der Ton des Kehlkopfs in der Zeiteinheit geschwungen hat, wie derjenige Ton schwankt, welchen er zu reproduciren strebte. Da mir die Beendigung der Zählung der auf eben angegebene Weise bereits gewonnenen Curven, die ich in nächster Zeit veröffentlichen werde, nicht möglich gewesen ist, so habe ich zunächst auf eine einfachere Weise zu einem Resultat zu kommen gesucht.

Wenn zwei nahezu unisone Töne auf einen und denselben Körper wirken, so geben sie bekanntlich Stösse (Tonstösse). Diese Stösse rühren davon her, dass abwechselnd beide Tonquellen mit einander, also mit verdoppelter Kraft und dann wieder einander entgegenwirkend, also mit geschwächter Kraft den betreffenden Körper in Bewegung setzen; so oftmal ein solcher Stoss erfolgt, so oft hat die eine Tonquelle eine Bewegung mehr gemacht wie die andre und man kann also umgekehrt bei zwei einander nahestehenden Tönen aus der Anzahl der Stösse, welche sie in

der Zeiteinheit machen, auf die Differenz ihrer Schwingungsgeschwindigkeit zurückschliessen. Kennt man nun die Anzahl der Schwingungen, welche die eine Tonquelle macht, so kann man daraus die Schwingungen der zweiten Tonquelle berechnen, wenn man nur weiss, ob dieselbe höher oder tiefer wie der betreffende Ton gewesen ist. Aber auch ohne das letztere sagen zu können, kann man doch die Procente der Abweichung der zweiten Tonquelle aus den Schlägen genügend genau bestimmen, weil es einen sehr geringen Fehler in der Rechnung giebt, ob man die Procente z. B. statt für 129 für 127 oder umgekehrt berechnet. Für genauere Bestimmungen kommt alles darauf an, Apparate zu haben, welche eine möglichst deutliche Beobachtung der betreffenden Verhältnisse gestatten. Solche Apparate scheinen in den König'schen Kapseln gegeben zu sein, welche dazu bestimmt sind, die Bewegungen des Tones der Luft dem Auge, sei es durch brennende Gasflammen, sei es durch auf die Membran derselben befestigte Stäbchen sichtbar zu machen. Ich glaube dieselben hier nicht näher beschreiben zu dürfen, weil sie bereits allgemein bekannt geworden sind und in jedem neuen Lehrbuch der Physik beschrieben werden. An sie habe ich mich gehalten, da die einfache Wahrnehmung der Stösse durch das Ohr nicht prägnant genug ist.

Ich gab mir zunächst viele Mühe mit einem wie folgt eingerichteten Apparat zu arbeiten. Es wurden zwei Orgelpfeifen, die den Ton $C_3 = Ut_3$ angaben, nach dem Gehör unisono gestimmt, so dass also keine Stösse wahrnehmbar waren, darauf dieselben durch den König'schen Differenz-Apparat zwei König'schen Kapseln so zugeleitet, dass der Ton jeder Orgelpfeife gegen je eine Membran traf. Zwischen beide Membranen wurde eine möglichst leicht gearbeitete Papiertrommel geklemmt, letztere von einem sehr dünne ausgezogenen Glasstabe durchbohrt, welcher die ihm von

der kleinen Papiertrommel übertragenen Bewegungen zeichnen sollte.

Um diesen Zweck zu erreichen, wurde vor dem Glasfaden eine mit berusstem Papier überzogene und durch ein Uhrwerk getriebene eiserne Trommel in Rotation versetzt. An dem Uhrwerk war die Einrichtung getroffen, dass der Trommel eine verschieden rasche Bewegung ertheilt werden konnte, zu den nachfolgenden Versuchen jedoch diejenige als die zweckmässigste gefunden, durch welche die Trommel in der Minute eine ganze Umdrehung zu machen im Stande war. Sowie die Stimmung der beiden Orgelpfeifen eine ganz reine war, zeichnete der Glasstab auf der berussten Trommel eine gerade Linie, sobald man dieselben jedoch so stimmte, dass in der Minute circa 70 — 100 (Schläge) Stösse entstanden, so gab der Glasstab dieselben zwar gut und präcise wieder, es fanden sich jedoch noch ausserdem kleinere Zeichnungen desselben vor, die von denen der Stösse nicht gut zu unterscheiden waren. Ein fernerer Uebelstand fand sich noch an den Zeichnungen des Glasstabes, nämlich der, dass man nach denselben nicht bestimmen konnte, auf welcher Seite die höher und auf welcher die tiefer stimmende Orgelpfeife sich befand. Da nun aber, wie eben erwähnt, die Stösse von den begleitenden Schwankungen, wahrscheinlich den Eigenschwingungen des Glasstabes, nicht zu unterscheiden und erstere bei der Stimme nicht so stark, wie bei den beiden Orgelpfeifen sich markiren, wurde der Apparat in der Weise umgeändert, dass die aus dem Differenz-Apparat kommenden Töne direct einer kleinen Gasflamme zugeleitet wurden. Die Bewegungen der Flamme waren sehr präcise und deutlich, nur gelang es bis jetzt nicht, dieselben sofort zu fixiren. Um dies jedoch möglichst genau zu ersetzen, wurden zwei Stimmgabeln, die das kleine C angaben, durch electrischen Strom in Schwingung versetzt und schrieb die

eine derselben ihre Schwingungen direct auf der oben erwähnten berussten Trommel. Zu gleicher Zeit wurde die Gasflamme beobachtet und die sich als Bewegung der Gasflamme zeigenden Stösse durch einen Schlag gegen die eine Branche der Stimmgabel in den Zeichnungen der letzteren markirt.

Da nun aber für die meiner Stimme zugänglichen Töne keine durchbohrten Orgelpfeifen vorhanden waren, so wurden dieselben dadurch ersetzt, dass durch eine den gewünschten Ton angebende Orgelpfeife ein Helmholtz'scher Resomator angesprochen und derselbe durch den einen Arm des König'schen Differenz-Apparates zur Gasflamme geleitet wurde, während in den andern Armen der zu untersuchende Ton hineingesungen wurde.

Mit dem eben beschriebenen Apparat wurden die am Schlusse angefügten Tabellen gewonnen und zwar giebt Tab. I das Resultat des Fehlers für den Ton Ut_4, welcher in der Secunde 128 Schwingungen macht. Es zeigt die erste Zahlenreihe die Schwingungen der Stimmgabel Ut — 1, welche 32 Schwingungen in der Secunde macht und zwar hat zwischen je zwei aufeinander folgenden Zahlen jedesmal ein Stoss stattgefunden. In der zweiten Reihe sind die Schwingungen der Stimmgabel in die der Stimme umgesetzt und in der dritten ist der Fehler in Procent berechnet. Aus diesen 17 Versuchen wurde nun die Mittelzahl des Fehlers zu 0,761 % berechnet und als Durchschnittszahl des Maximum des Fehlers sellte sich 1,370 % heraus, während die des Minimum 0,412 % war.

Zusammenstellung für Ut 2.

	Max.	Min.	Mittelz.
1	1,250	0,416	0,745
2	1,041	0,490	0,746
3	1,388	0,500	0,752
4	1,470	0,735	0,913
5	1,136	0,446	0,657
6	0,893	0,416	0,676
7	0,926	0,379	0,647
8	1,315	0,342	0,714
9	0,833	0,309	0,789
10	2,083	0,296	0,687
11	1,388	0,283	0,836
12	1,785	0,463	0,694
13	1,000	0,356	0,649
14	1,136	0,403	0,760
15	1,785	0,423	0,833
16	1,785	0,490	0,857
17	2,083	0,296	0,777
17	23,297	7,043	12,932
	1,370	0,412	0,761 % des Fehl.

Tab. 2 stellt eben dieselbe Versuchsreihe für den Ton Sol_2 dar, der 192 Schwingungen in der Secunde macht.

Zusammenstellung für Sol. 2.

	Max.	Min.	Mittelz.
1	0,666	0,268	0,348
2	0,694	0,238	0,482
3	0,666	0,282	0,490
4	0,641	0,333	0,516
5	0,641	0,277	0,475
6	0,694	0,264	0,543
7	0,694	0,268	0,500
8	0,641	0,238	0,377
9	0,747	0,222	0,466
10	0,666	0,195	0,460
11	0,666	0,208	0,452
12	0,595	0,181	0,355
13	0,641	0,208	0,499
14	0,595	0,128	0,381
15	0,595	0,238	0,386
16	0,595	0,153	0,318
16	10,347	3,701	6,949
	0,647	0,231	0,434 %

Tabelle 3 zeigt den Ton Ut_3 in derselben Weise behandelt.

Zusammenstellung für Ut 3.

	Max.	Min.	Mittelz.
1	0,694	0,223	0,418
2	0,250	0,099	0,179
3	0,411	0,067	0,288
4	0,291	0,145	0,228
5	0,391	0,147	0,285
6	0,338	0,118	0,245
7	0,338	0,105	0,173
8	0,411	0,108	0,274
9	0,255	0,147	0,212
10	0,367	0,142	0,271
10	3,746	1,301	2,573
	0,375	0,130	0,257 %

Vorstehende Tabellen zeigen nun, dass die Mittelzahl des Fehlers bei Ut_2 0,761 % beträgt; während die bei Sol_2 als 0,434 % sich herausstellte; bedeutend kleiner ist endlich die Fehlergrenze bei Ut_3, die die Mittelzahl 0,257 % ergiebt.

Diesen grossen Unterschied von 0,761 % zu 0,257 % im Bereich einer Octave glaubten wir im Anfang auf eine ungleiche Schärfe des Gehörs zurückführen zu müssen; nach angestellten Versuchen jedoch ergab sich, dass dieselbe in der Höhe und Tiefe fast gleich, da die Genauigkeit sich bei Ut_2, mit 128 Schwingungen in der Secunde, und La_3, mit 430 Schw., wie 1001,56 zu 1001,54 herausstellte.

Es ergiebt sich also, dass der Grund, weshalb höhere Töne so viel genauer von unserm Kehlkopf angegeben und gehalten werden, von dem Kehlkopf selbst und nicht von

unserm Gehör abhängig sein muss. Da nun bei tieferen Tönen diejenigen Muskel, welche die Stimmritze anzuspannen und zu verengen haben, weniger contrahirt sind als wenn höhere Töne angegeben werden, so scheint es, dass unsere Nerven leichter die Muskel in genau derselben Spannung zu erhalten im Stande sind, wenn die Muskel in starker Contraction gebracht werden, als wenn sie dieselben fortdauernd in gleichmässiger aber relativ schwacher Contraction zu halten haben. Sollte sich diese Anschauung durch weitere Versuche als richtig herausstellen, so wäre dadurch auch für die Kenntniss der allgemeinen Muskellehre des Körpers ein neues Factum von einigem Interesse gewonnen.

Verfasser dieses, Adolph Fr. Th. Klünder, geboren zu Kiel den 26. Mai 1846, evangelischer Confession, Sohn des Musikus J. F. Klünder in Kiel, besuchte die Kieler Gelehrten-Schule, wurde im August 1866 auf der Königl. Christian Albrechts Universität immatriculirt, bestand am 18. December 1869 das Tentamen physicum, wurde am 31. December 1870 behufs Meldung zum medicinischen Staatsexamen exmatriculirt, fungirte vom 13. August 1870 bis Januar 1871 als Assistenzarzt an der Königl. Hebammenlehr- und Gebäranstalt zu Kiel und wurde in Folge erhaltenen Schreibens des Provinzial-General-Arztes Herrn Dr. Köhler zum Unterarzt mit Wahrnehmung der Assistenzarztstelle bei dem Ersatz-Bataillon, Magdeburgischen Füsilier-Regiments Nr. 36 am 28. December 1870 ernannt, in welcher Stellung derselbe bis zu seiner Entlassung in Erfurt am 23. Juli 1871 thätig war. Im April d. J. begann derselbe vor der hies. hochlöblichen Prüfungscommission das medicinische Staatsexamen, bestand dasselbe bis auf die medicinische Station, welcher derselbe sich nicht unterziehen konnte, da der Prüfungstermin inzwischen verflossen. Am 23. Juli bestand er das Examen rigorosum.

Thesen.

I.

Die Hasenscharte ist sogleich nach der Geburt zu operiren.

II.

Bei der Behandlung der Peritonitis mit Eis und Opium ist die Darreichung des Opium in Form von Suppositorien die beste Methode.

III.

Durch consequente Seitenlage kann die Heilung selbst grosser Perinaealrupturen auch ohne Nath per primam intentionem erfolgen.

Tabelle I.

Ut 2 = 128 Schw.

	46	33	37	45	20	25	26	20	60	36	35	47	39	50	27	53			
1	184	132	148	180	80	100	104	80	240	144	140	188	146	200	108	212			
	0,543	0,757	0,675	0,555	1,250	1,000	0,961	1,250	0,416	0,694	0,714	0,532	0,684	0,500	0,926	0,471			
	46	38	50	44	51	24	25	30	25	30									
2	184	152	200	176	204	96	100	120	100	120									
	0,543	0,657	0,500	0,568	0,490	1,041	1,000	0,833	1,000	0,833									
	40	43	38	50	28	24	48	45	35	30	27	35	18	43	50				
3	160	172	152	200	112	96	192	180	140	120	108	140	72	172	200				
	0,625	0,581	0,657	0,500	0,893	1,041	0,521	0,555	0,714	0,833	0,926	0,714	1,388	0,581	0,500				
	18	56	29	34	32	23	26	26	26	30	35	43	17	22	32				
4	72	224	116	136	128	92	104	104	104	120	140	172	68	88	128				
	1,388	0,446	0,862	0,735	0,781	1,086	0,961	0,961	0,961	0,833	0,714	0,581	1,470	1,136	0,781				
	30	50	41	32	32	58	36	46	42	40	48	51	38	22					
5	120	200	164	128	128	232	144	184	168	160	192	204	152	88					
	0,833	0,500	0,609	0,781	0,781	0,431	0,694	0,543	0,593	0,625	0,521	0,490	0,657	1,136					
	42	60	46	32	42	42	32	28	36	34	36	43	28						
6	168	249	184	128	168	168	128	112	144	136	144	172	112						
	0,593	0,416	0,543	0,781	0,593	0,593	0,781	0,892	0,694	0,735	0,694	0,581	0,892						
	34	40	52	48	46	26	40	27	28	37	38	38	66	51	44	40			
7	136	160	208	192	184	104	160	108	112	148	152	152	264	204	176	160			
	0,735	0,625	0,480	0,521	0,543	0,961	0,625	0,926	0,892	0,675	0,657	0,657	0,379	0,490	0,568	0,625			
	45	31	44	36	23	37	32	34	19	73	40	31	39	40	43	42			
8	180	124	176	144	92	148	128	136	76	292	160	124	156	160	172	168			
	0,555	0,807	0,568	0,694	1,086	0,675	0,781	0,735	1,315	0,342	0,625	0,807	0,641	0,625	0,581	0,593			
	30	34	80	30	32	36	30	35	48	40	31								
9	120	136	320	120	128	144	120	140	192	160	124								
	0,833	0,735	0,309	0,833	0,781	0,694	0,833	0,714	0,521	0,625	0,807								
	38	38	40	12	45	45	42	43	46	79	84	47	47	44	42	39	29	24	30
10	152	152	160	48	180	180	168	172	184	316	336	188	188	176	168	156	116	96	120
	0,657	0,657	0,625	2,083	0,555	0,555	0,593	0,581	0,543	0,316	0,296	0,532	0,532	0,568	0,593	0,641	0,862	1,041	0,833
	36	32	32	45	52	88	20	32	26	20	18								
11	144	128	128	180	208	352	80	128	104	80	72								
	0,694	0,781	0,781	0,555	0,480	0,283	1,250	0,781	0,961	1,250	1,388								
	32	45	40	54	14	48	38	72	38	43	40	31	52	30					
12	128	180	160	216	56	192	152	288	152	172	160	124	208	120					
	0,781	0,555	0,625	0,463	1,785	0,521	0,657	0,347	0,657	0,581	0,625	0,807	0,480	0,833					
	37	43	50	52	70	38	52	25	26	31									
13	148	152	200	208	280	152	208	100	104	124									
	0,675	0,581	0,500	0,480	0,356	0,657	0,480	1,000	0,961	0,807									
	33	46	30	62	28	35	34	35	38	30	28	29	32	26	22				
14	132	184	120	248	152	140	136	140	152	120	112	116	128	104	88				
	0,757	0,543	0,833	0,403	0,657	0,714	0,735	0,714	0,657	0,833	0,893	0,862	0,781	0,961	1,136				
	38	44	44	36	14	30	46	54	26	22	59	48	37	36	20	32	25	28	18
15	152	176	176	144	56	120	184	216	104	88	236	192	148	144	80	128	100	112	72
	0,657	0,568	0,568	0,694	1,785	0,833	0,543	0,463	0,961	1,136	0,423	0,521	0,675	0,694	1,250	0,781	1,000	0,893	1,388
	50	26	36	20	30	14	31	38	26	32	29	51	31	34	26	26	35	42	32	28	40	25
16	200	104	144	80	120	56	124	152	104	128	116	204	124	136	104	104	140	168	128	112	160	100
	0,500	0,961	0,694	1,250	0,833	1,785	0,807	0,657	0,961	0,781	0,862	0,490	0,807	0,735	0,961	0,961	0,714	0,593	0,781	0,893	0,625	1,000
	45	23	18	12	35	36	45	42	51	50	37	47	31	42	27	48	84	38	24	30		
17	180	92	72	48	140	144	180	168	204	200	148	188	124	168	108	192	336	152	96	120		
	0,555	1,086	1,388	2,083	0,714	0,694	0,555	0,593	0,490	0,500	0,675	0,532	0,807	0,593	0,926	0,521	0,296	0,657	1,041	0,833		

Tabelle II.

Sol 2 = 192 Schw.

	62	48	50	46	52	35	25	35	42						
1	372	288	300	276	312	210	150	210	252						
	0,268	0,347	0,333	0,362	0,320	0,476	0,666	0,476	0,397						
	45	31	32	27	36	26	50	34	52	36	70	38	30	28	24
2	270	186	192	162	216	156	300	204	312	216	420	228	180	168	144
	0,370	0,537	0,521	0,617	0,463	0,641	0,333	0,490	0,320	0,463	0,238	0,438	0,555	0,595	0,694
	32	46	50	59	32	25	32	27	25	40					
3	192	276	300	354	192	150	192	162	150	240					
	0,521	0,362	0,333	0,284	0,521	0,666	0,521	0,617	0,666	0,417					
	45	50	36	28	31	30	30	28	26						
4	270	300	216	168	186	180	180	168	156						
	0,370	0,333	0,463	0,595	0,537	0,555	0,555	0,595	0,641						
	32	31	36	34	26	31	30	48	35	36	60	42			
5	192	186	216	204	156	186	180	288	210	216	360	252			
	0,521	0,537	0,463	0,490	0,641	0,537	0,555	0,347	0,476	0,463	0,277	0,397			
	28	28	38	26	30	25	35	24	33	63	28	25	27	54	
6	168	168	228	156	180	150	210	144	198	378	168	150	162	324	
	0,595	0,595	0,438	0,641	0,555	0,666	0,476	0,694	0,505	0,264	0,595	0,666	0,617	0,308	
	30	45	28	31	50	26	32	42	37	24	62	26			
7	180	270	168	186	300	156	192	252	222	144	372	156			
	0,555	0,370	0,595	0,537	0,333	0,641	0,521	0,397	0,450	0,694	0,268	0,641			
	50	31	32	50	26	60	70	48	68	56					
8	300	186	192	300	156	360	420	288	408	336					
	0,333	0,537	0,521	0,333	0,641	0,277	0,238	0,347	0,245	0,297					
	62	32	29	42	56	75	24	22	36						
9	372	192	174	252	336	450	144	132	216						
	0,268	0,521	0,574	0,397	0,297	0,222	0,694	0,757	0,463						
	62	25	27	26	60	25	30	32	40	86	32	56	32	60	
10	372	150	162	156	360	150	180	192	240	516	192	336	192	360	
	0,268	0,666	0,617	0,641	0,277	0,666	0,555	0,521	0,417	0,195	0,521	0,297	0,521	0,277	
	63	28	30	35	80	28	80	28	56	42	29	25			
11	378	168	180	210	480	168	480	168	336	252	174	150			
	0,264	0,595	0,555	0,476	0,208	0,595	0,208	0,595	0,297	0,397	0.574	0,666			
	36	70	37	32	52	40	50	80	82	92	82	34	28		
12	216	420	222	192	312	240	300	480	492	552	492	204	188		
	0,463	0,238	0,450	0,521	0,320	0,417	0,333	0,208	0,203	0,181	0,203	0,490	0,595		
	60	30	42	38	34	65	70	80	72	35	32	35	26		
13	360	180	252	228	204	390	420	480	432	210	192	210	156		
	0,277	0,555	0,397	0,438	0,490	0,256	0,238	0,208	0,231	0,476	0,521	0,476	0,641		
	36	45	58	36	48	56	38	30	37	28	44	122	35	130	52
14	216	270	348	216	288	336	228	180	222	168	264	732	210	780	312
	0,463	0,370	0,287	0,463	0,347	0,297	0,438	0,555	0450	0,595	0,378	0,136	0,476	0,128	0,320
	70	63	36	38	40	36	41	34	46	50	62	38	70	28	
15	420	378	216	228	240	216	246	204	276	300	372	228	420	168	
	0,238	0,264	0,463	0,438	0,417	0,463	0,405	0,490	0,363	0,333	0,268	0,438	0,238	0,595	
	80	102	32	28	61	60	60	65	98	56	35				
16	480	612	192	168	366	360	360	390	588	336	210				
	0,208	0,153	0,521	0,595	0,273	0,277	0,277	0,256	0,170	0,297	0,476				